

ТЕРМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА La_2NiO_4 ДОПИРОВАННОГО Co

Семенова И.В.^{1*}, Никонов А.В.², Павздерин Н.Б.²,
Хрустов В.Р.², Гырдасова О.И.³

¹⁾ Уральский федеральный университет первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

³⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: iridium2s@mail.ru

THERMAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF Co-DOPED La_2NiO_4
Semenova I.V.^{1*}, Nikonov A.V.², Pavzderin N.B.², Khrustov V.R.², Gyrdasova O.I.³

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Electrophysics, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

³⁾ Institute of Solid-State Chemistry, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

The Ruddlesden–Popper materials are candidates for use as cathodes in solid-oxide fuel cells. The compositions $\text{La}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 0,3$) have been studied to determine the effect of Co doping on sintering kinetics, TEC and conductivity. It is shown that the cobalt content increase shifts the shrinkage curves into the high-temperature region. The Co doping results in a decrease in the conductivity of La_2NiO_4 in the temperature range under study.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) – перспективные электрохимические источники тока, к преимуществам которых можно отнести высокий теоретический КПД и экологичность. В настоящее время значительные усилия направлены на снижение рабочей температуры ТОТЭ ниже 800°C. Это позволит увеличить срок эксплуатации ТОТЭ и использовать металлические токовые коллекторы, что удешевит их производство. Однако снижение температуры приводит к увеличению внутреннего сопротивления ТОТЭ, так как проводимость твердых электролитов и электродные реакции являются термоактивационными процессами. Особенно это важно для реакции восстановления кислорода на катоде ТОТЭ. Поэтому актуальной остается задача разработки катодного материала, который должен удовлетворять ряду жестких требований: стабильность свойств; химическая совместимость с другими компонентам топливного элемента; высокая смешанная ион-электронная проводимость; близкий к электролиту коэффициент термического расширения (КТР); высокая каталитическая активность к реакции восстановления кислорода.

В последнее время материалы со структурой Раддлсдена-Поппера ($\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$, где $n = 1, 2, 3$), состоящие из n слоев перовскита ABO_3 , зажатых между двумя слоями каменной соли АО, рассматриваются в качестве катодных материалов. Эти материалы характеризуются повышенной химической

стабильностью, умеренным КТР и высокими значениями коэффициента диффузии кислорода, что объясняется способностью вместить большое количество промежуточного кислорода слоями каменной соли. Кроме того, предполагается, что возможно создать большое количество кислородных вакансий в подрешетке перовскита при надлежащей стратегии легирования.

Цель данной работы – исследовать влияние частичной замены кобальтом В-катиона на кинетику спекания, КТР и проводимость состава La_2NiO_4 .

Составы $\text{La}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 0,3$) были изготовлены методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. В качестве реактивов были использованы La_2O_3 (х.ч.), NiO (ч.д.а) и $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ (х.ч.). Стехиометрические смеси реагентов растворяли в 0,1 N растворе HNO_3 . В качестве горючего вещества использовали этиленгликоль $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (х.ч.). Средний размер частиц синтезированных порошков, отожжённых при 1100°C , составлял 0,3 мкм.

Кинетику спекания и КТР исследуемых материалов определяли с помощью dilatометра Dil 402C. Проводимость составов исследовали 4-зондовым методом на постоянном токе с помощью Solartron SI-1260/1287.

Показано, что увеличение содержания кобальта сдвигает кривые усадки в высокотемпературную область. Допирование никелата лантана Со приводит к незначительному увеличению КТР. Введение кобальта в состав La_2NiO_4 уменьшает проводимость составов во всей исследуемой температурной области.